

KARINE AMBRÓSIO PEREIRA

**ASPECTOS HISTOLÓGICOS DE OVÁRIOS E
TESTÍCULOS DE *LEPORINUS MACROCEPHALUS*
GARAVELLO & BRITSKI, 1988 (OSTEICHTHYES:
ANOSTOMIDAE), CRIADOS EM
VIVEIRO DE PISCICULTURA**

Monografia apresentada ao Instituto de Ciências
Biológicas da Universidade Federal de Uberlândia,
como requisito para obtenção do grau de Bacharel em
Ciências Biológicas

Orientador: Prof. Dr. Noé Ribeiro da Silva

Co-orientador: Prof. Dr. Marcos Silva

**UBERLÂNDIA – MG
JULHO - 2003**

Karine Ambrósio Pereira

**ASPECTOS HISTOLÓGICOS DE OVÁRIOS E TESTÍCULOS DE *LEPORINUS
MACROCEPHALUS* GARAVELLO & BRITSKI, 1988 (OSTEICHTHYES:
ANOSTOMIDAE), CRIADOS EM VIVEIRO DE PISCICULTURA**

Monografia apresentada ao Instituto
de Ciências Biológicas da Universidade
Federal de Uberlândia, como requisito
para obtenção do grau de Bacharel em
Ciências Biológicas

Aprovada pela Banca Examinadora em 21/07/03

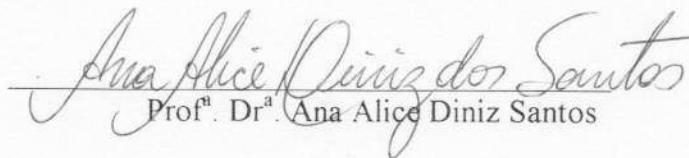
Nota: 100



Prof. Dr. Noé Ribeiro da Silva
Orientador


Universidade Federal de Uberlândia
Prof.ª Dra. Ana Angélica Almeida Barbosa
Coordenadora do Curso de Ciências Biológicas

Prof. Dr. Marcos Silva
Co- Orientador



Prof.ª Dr.ª Ana Alice Diniz Santos

Uberlândia, 21 de Julho de 2003

Dedicatória

Dedico este trabalho aos meus pais que sempre me deram apoio e não mediram esforços para que eu alcançasse meus objetivos. Aprendi muito nestes quatro anos de vida acadêmica, porém, não me esqueci os verdadeiros valores que vocês me passaram desde pequena como respeito ao próximo, justiça e honestidade. Dedico em especial as minhas queridas irmãs Silvia, Cláudia, Márcia e Maria do Carmo que acompanharam mais de perto este trabalho, ajudando ao máximo em minhas escolhas com conselhos e exemplos de vida, sempre torcendo para que eu possa ter uma carreira promissora.

Agradecimentos

Agradeço em primeiro lugar ao grande autor da vida, que me deu grandes oportunidades para conseguir chegar até aqui. Deus, obrigado por tantas graças que o Senhor derramou sobre a minha vida, dando-me forças para lutar frente a tantos obstáculos, e agora dando-me a alegria do dever cumprido.

Agradeço em especial aos meus pais que apesar de todas as dificuldades, fizeram de tudo para que eu chegasse até aqui. A dor da distância foi muito grande, porém não foi maior que a vontade de vencer.

A todos meus irmãos, cunhados e cunhadas que me apoiaram bastante e sempre torceram pela minha vitória e acreditam em meu potencial.

A todos meus sobrinhos em especial Aline e Cíntia que são como irmãs para mim e tanto me ajudaram no início deste trabalho. E também as minhas sobrinhas fofas Tainá e Yasmim que me fizeram sorrir em muitos momentos difíceis e tristes.

Ao meu namorado Geso, obrigado por me agüentar tanto tempo, sendo paciente e compreensivo e que sempre me ajudou na hora em que mais precisei. Você é maravilhoso! Eu te amo muito!

Ao meu orientador Professor Noé, o meu muito obrigado pela dedicação e preocupação com meu aprendizado, grande ajuda na coleta dos exemplares e correção do trabalho.

Ao meu co-orientador Marcos Silva pela disposição em me ajudar na leitura das lâminas, opiniões relevantes sobre o trabalho e paciência em corrigi-lo.

À professora Ana Alice pelo apoio dado na continuação da vida acadêmica. A você minha gratidão e respeito.

Aos técnicos do Laboratório de Histologia, Rui, Anderson e Hélió, que estavam sempre prontos a ajudar durante a execução deste trabalho.

Ao Prof. Marcelo Belleti, pela boa recepção no laboratório e ajuda na confecção das fotos.

Ao GCP (Mariana, Vanessa, Ana Cristina, Elaine, Francielle, Shirley, Cristina) que souberam me ouvir nos momentos de desabafo e pelos ótimos e felizes momentos que passamos juntas durante estes quatro anos. Foram momentos únicos e especiais.

Ao CNPq pelo apoio financeiro.

Aos donos da Fazenda Piratini, Sr. Deodoro e Sr.^a Dilma pela doação dos exemplares de *Leporinus macrocephalus* para este trabalho e hospedagem em sua residência.

Resumo

A espécie *Leporinus macrocephalus* é popularmente conhecida como piauçu, espécie migratória, descrita da Bacia do Paraguai com indicações de ser uma espécie de ampla distribuição geográfica. As poucas investigações sobre a espécie em questão, relacionadas à reprodução sob o ponto de vista mais abrangente, incluindo estudos anatomo-histológicos, tipo de desova e do desenvolvimento gonadal ficaram evidentes nas pesquisas bibliográficas em bases informatizadas, nos dando conta da necessidade e importância das buscas de informações mais aprofundadas sobre o tema, relacionado à espécie preterida, pois como se sabe, não ocorre desova de peixes de piracema criados em viveiros. O presente trabalho tem como objetivo principal analisar aspectos anatômicos e histológicos de ovários e testículos de *Leporinus macrocephalus* criados em viveiro de piscicultura, ao nível óptico, visando determinar os estágios de maturação gonadal de forma a indicar o momento ideal para a aplicação dos hormônios indutores da desova. Foram coletados 50 exemplares (20 machos e 30 fêmeas) de setembro/2001 a julho/2002, ao acaso, e coletadas a fresco pequenas fatias das gônadas direita e esquerda, posteriormente fixadas em líquido de Bouin aplicando-se técnicas de rotina para a inclusão em parafina e coloração em hematoxilina-eosina. Verificamos neste intervalo de tempo 5 estádios de maturação para as fêmeas e 4 estádios de maturação para machos de *Leporinus macrocephalus*. O momento ideal para a hipofiseação se inicia no mês de dezembro e vai até o final de janeiro, momento em que os peixes encontram-se em estágio maduro. Neste período, foi observada nos machos uma estrutura proeminente na superfície do testículo repleta de espermatozóides que ainda não foi descrita em literatura. Em junho é iniciado o processo de atresia ovocitária. As observações feitas do ciclo ovariano desta espécie nos permitem concluir que seu tipo de desova é “sincrônico por grupos”, ocasionando desova total.

Sumário

<u>1 – Introdução</u>	1
<u>2 – Objetivo</u>	2
<u>3 – Material e Métodos</u>	2
<u>4 – Resultados</u>	3
4.1 – Anatomia das gônadas	3
4.1.1 – Ovários	3
4.1.2 – Testículos	3
4.2 – Histologia das gônadas	3
4.2.1 – Estádios de maturação dos ovócitos	4
4.2.1.1 – Estádio imaturo	4
4.2.1.2 – Estádio em maturação	5
4.2.1.3 – Estádio em maturação avançada	5
4.2.1.4 – Estádio maduro	5
4.2.1.5 – Estádio esvaziado em recuperação	6
4.3 – Desenvolvimento histológico de testículos de piaçu	8
4.3.1 – Estádio maturação inicial	8
4.3.2 – Estádio de maturação avançada	8
4.3.3 – Estádio maduro	11
4.3.4 – Estádio esvaziado	11

<u>5 – Discussão</u>	11
<u>6 – Conclusão</u>	14
<u>7 – Referências Bibliográficas</u>	14

1 - Introdução

A espécie *Leporinus macrocephalus* é popularmente conhecida como piauçu, espécie migratória, descrita da Bacia do Rio Paraguai com indicações de ser uma espécie de ampla distribuição geográfica. Esta é pertencente ao gênero *Leporinus* Spix, 1829, sendo a que apresenta maior porte dentro do gênero. Por isso é de grande importância econômica para a pesca do Pantanal Matogrossense. O fato desta nova espécie apresentar porte avantajado e de ser muito comum na região do Pantanal, evidencia por si só o quão pouco se conhece sobre o gênero *Leporinus* na América do Sul (GARAVELLO ; BRITSKI, 1988).

O gênero *Leporinus* é caracterizado de hábito onívoro, boa adaptação ao arraçoamento, crescimento rápido, boa conversão alimentar e fácil indução hormonal para reprodução. Por outro lado nota-se que existe uma grande demanda de alevinos desta espécie para uso nos criatórios devido sua boa aceitação no mercado de pesque-pague e na pesca desportiva pelo fato de “brigarem” arduamente ao serem físgados, além da sua preferência no consumo doméstico e em bares como petisco. Esta espécie é bastante utilizada nas pisciculturas da região do Triângulo Mineiro. Sua importância na cadeia alimentar aquática, apresenta-o como de grande interesse ecológico, pois, além de ser uma das espécies que frequentemente é indicada para repovoamento de rios e represas, por ser de pequeno porte, serve de alimento para peixes carnívoros maiores, como é o caso do jaú, pintado, dourado entre outros.

Como ocorre com todas espécies migradoras, especial atenção tem-se dado aos estudos também desta espécie principalmente na região sudeste, centro oeste e norte do Brasil, visto que várias espécies de peixes estão sendo submetidas a um grande esforço de captura e com isto observa-se forte declínio resultante das alterações provocadas pelo crescimento demográfico e desenvolvimento industrial, provocando a queda da produtividade e a inadequação do ambiente de produção, principalmente relacionados às espécies migradoras. Na lista dos fatores impactantes em relação à ecologia desta espécie não podemos deixar de mencionar os efeitos negativos de barramentos dos rios para construção de hidrelétricas em vários estados brasileiros, que apesar dos inegáveis benefícios em prol da qualidade de vida do homem, tem-se também enormes prejuízos ao meio ambiente aquático e terrestre no que diz respeito à vida dos peixes e outros animais. Bramley-Barker (1979), enfatizou o grande significado de estudos biológicos concernentes às espécies reofilicas de forma a amenizar os efeitos impactantes desses

barramentos e apresentou sugestões de condutas mais acertadas como indicadores a serem utilizados na escolha de espécies direcionadas ao repovoamento de represas e rios.

As poucas investigações sobre a espécie em questão, relacionadas à reprodução sob o ponto de vista mais abrangente, incluindo estudos anatomo-histológicos, estratégias reprodutivas e desenvolvimento gonadal ficaram evidentes em nossas pesquisas bibliográficas em bases informatizadas, nos dando conta da necessidade e importância das buscas de informações mais aprofundadas sobre o tema, relacionado à espécie preterida. Vazoller (1971); Chaves (1984, 1985), apresentaram estudos sobre aspectos histológicos de algumas espécies de forma a garantir conhecimentos que infiram valores sobre métodos de preservação da ictiofauna brasileira. Este tipo de estudo na opinião dos autores, permite a identificação correta dos mecanismos reprodutivos de peixes, fundamental para a compreensão do ciclo de vida, do estabelecimento de diretrizes aos trabalhos de indução à desova e de normas de controle à exploração pesqueira. Afirmam ainda que a quase inexistência de informações sobre a biologia reprodutiva de peixes de piracema, é especialmente problemática nos peixes amazônicos. Assim a descrição histológica de ovários e testículos de *Leporinus macrocephalus*, poderá trazer informações valiosas para o melhor conhecimento da espécie, sua preservação e exploração comercial, contribuindo ainda para a oferta de proteínas para alimentação humana.

2 – Objetivo

Esta pesquisa tem como objetivo analisar os aspectos microscópicos de ovários e testículos de *Leporinus macrocephalus* criados em viveiros de piscicultura, visando determinar os estágios de maturação gonadal de forma a indicar o momento ideal para a aplicação de hormônios relacionados com a reprodução artificial desta espécie.

3 - Material e Métodos

Os peixes utilizados nesta pesquisa são da espécie *Leporinus macrocephalus*, criados em viveiro de piscicultura na Fazenda Piratini, situada no distrito de Cocalzinho-GO. Estes animais são criados em um viveiro de 400 m², consorciados com suínos, contendo aproximadamente 300 exemplares de piauçu (*Leporinus macrocephalus*) e 150 exemplares de carpa (*Ciprinus carpio*).

Estes são alimentados 4 vezes por semana com ração balanceada.

Foram coletados 50 exemplares (20 machos e 30 fêmeas), ao acaso, de setembro/2001 a julho/2002 em intervalo de 30 dias com auxílio de tarrafa. Estes pesavam entre 400 e 1200g. Imediatamente após a morte dos peixes realizou-se incisão abdominal anotando-se os aspectos macroscópicos e em seguida retirou-se os fragmentos das gônadas para o processamento de rotina em estudos histológicos.

Os dados de cada amostra foram anotados em fichas individuais. As amostras foram fixadas em líquido de Bouin e após aproximadamente 48 horas foram processadas pelas técnicas histológicas de rotina para a inclusão em parafina. A coloração dos cortes foi feita conforme Behemer et al. (1976) e a leitura dos cortes histológicos realizada através de microscópio óptico. As fotomicrografias foram obtidas com a ajuda de Fotomicroscópio Polyvar (Reichert-Jung)

4- Resultados

4.1 - Anatomia das gônadas

4.1.1 - Ovários: Situam-se na cavidade abdominal aderidos dorso-lateralmente à parede abdominal, revestidos por uma fina membrana que os isola do restante da cavidade. Estes possuem uma estrutura alongada. No estágio imaturo apresentam-se achatados com coloração rósea claro e no estágio maduro mostram-se bastante globosos com uma coloração verde-oliva. São em número de dois, unindo-se na porção mais caudal em um único ducto curto, o oviduto, que se abre ao exterior através do poro genital.

4.1.2 - Testículos: assim como os ovários, os testículos situam-se na cavidade abdominal aderidos dorso-lateralmente à parede abdominal, revestidos por uma fina membrana que os isola do restante da cavidade. Apresentam-se translúcidos nas fases iniciais, tornando-se esbranquiçados à medida que amadurecem. São pares, alongados e unidos na região posterior, formando um ducto único que se abre ao exterior através da papila urogenital.

4.2 - Histologia das gônadas

Após o processamento de rotina e preparação das lâminas para estudos histológicos fez-se a leitura das mesmas com auxílio de microscópio óptico observando-se 5 estádios de desenvolvimento gonadal para fêmeas e 4 para machos de *Leporinus macrocephalus* no período estudado.

4.2.1 - Estádios de maturação dos ovócitos

4.2.1.1 - Estádio imaturo: ocorre em indivíduos que ainda não iniciaram sua primeira maturação sexual. Neste estágio encontramos células na fase I, que são caracterizadas pela pouca afinidade aos corantes. O núcleo apresenta-se corado pela hematoxilina, arredondado e este apresenta normalmente um único núcleo no centro. Estas células aparecem com frequência agrupadas em



Figura 1: Estádio imaturo. Agrupamento de ovócitos (1) que se encontram na fase I de desenvolvimento (células germinativas) com pouca afinidade aos corantes. Observe os ovócitos da fase II (2), com vários nucléolos (n) na periferia do núcleo. Núcleo relativamente grande. (Linha de hemácias: h). Coloração pela Hematoxilina-Eosina (H.E). 138X.

regiões de boa irrigação sangüínea (Fig.1). Neste estágio podemos encontrar também células na fase II, caracterizadas por uma coloração fortemente basófila do citoplasma que diminui gradativamente à medida que a célula cresce.

Nesta fase II aparecem vários nucléolos que sofrem migração do centro para a periferia do núcleo devido ao crescimento da célula. Assim os nucléolos também aumentam de tamanho e em número. O formato dos ovócitos na fase II mostra-se variado, de acordo com a pressão exercida entre eles.

4.2.1.2 - Estádio em maturação: foi observada ovócitos nas fases I, II , III e IV de desenvolvimento. Os ovócitos da fase III são caracterizadas pelo aparecimento na periferia do

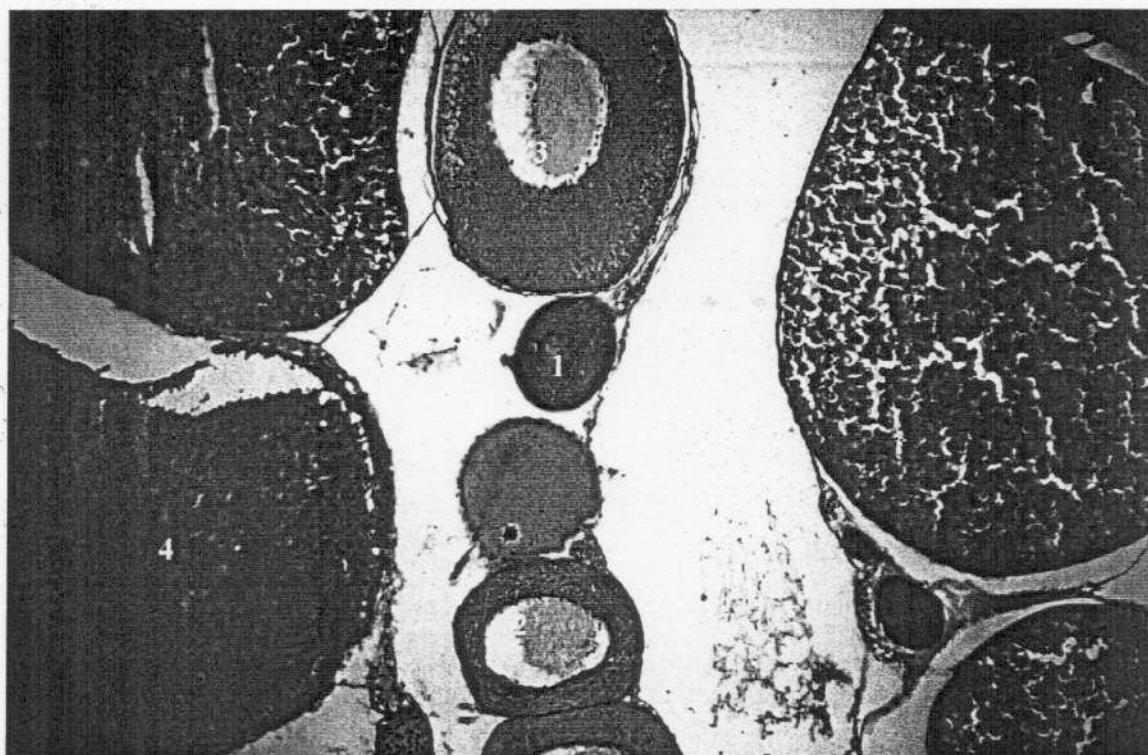


Figura 2 : Estádio em maturação em que observa-se ovócitos nas fases I (1), II (2), III (3) e IV (4). Veja as vesículas lipídicas na periferia dos ovócitos da fase III. H. E. 551X.

citoplasma, que está ainda basófilo, de vesículas claras indicativas da presença de vesículas lipídicas. Mesmo neste estágio como em outros, o número de ovócitos da fase fase III é muito pequeno. Nesta fase já podemos observar alguns ovócitos na fase IV de maturação (Fig. 2).

4.2.1.3 - Estádio em maturação avançada há predomínio de ovócitos na fase IV que se encontram em vitelogênese completa, com o tamanho bem maior que na fase anterior. Não há mais a presença de vesículas lipídicas; observando-se grande quantidade de vitelo em grânulos individualizados que toma conta de todo o citoplasma; o núcleo apresenta bastante individualizado corado pela eosina. Ainda pode ser observado alguns ovócitos nas fases II e III (Fig.3).

4.2.1.4 - Estádio maduro: observam-se praticamente as mesmas características do estágio anterior, porém o citoplasma se encontra mais fortemente corado pela eosina com alguns

contornos da hematoxilina, principalmente em torno do núcleo. Os ovócitos da fase IV são os mais avançados dentre os observados estando prontos para a desova. Estes se encontram

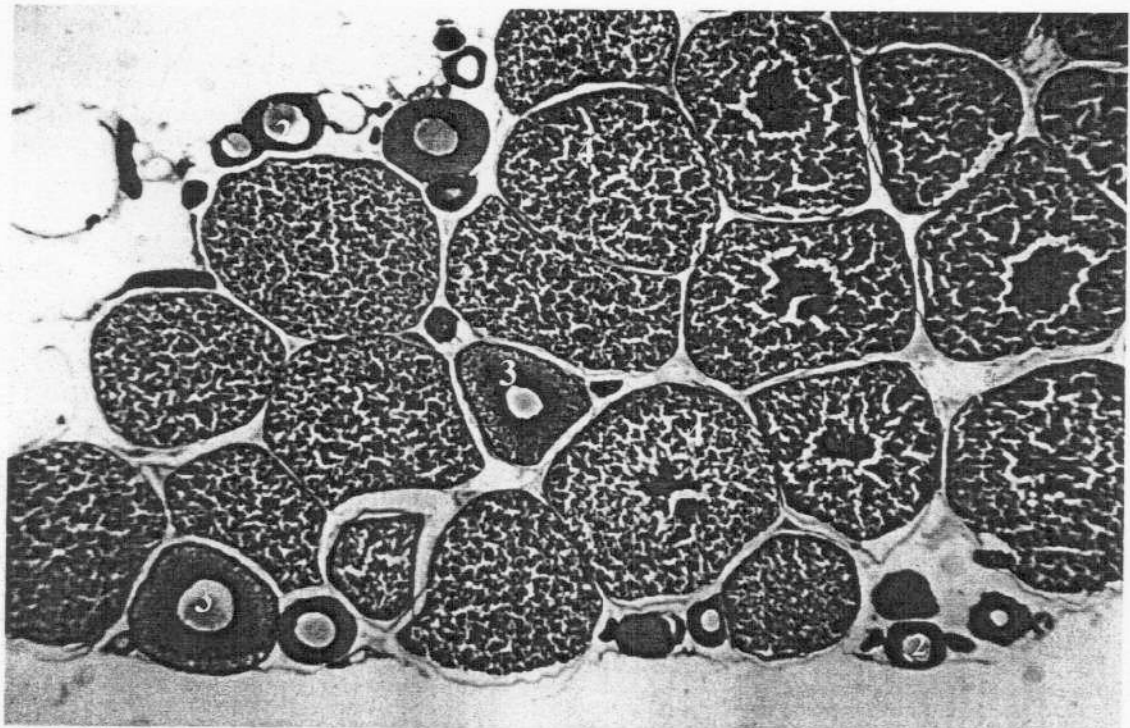


Figura 3: Estádio em maturação avançada com predomínio de ovócitos na fase IV (4). Observe os ovócitos da fase III (3) com vesículas lipídicas na periferia de seu citoplasma e alguns na fase II (2). H.E. 138X.

principalmente no estágio de maturação avançada e maduro. Neste último se encontram em maior quantidade, indicando que estão prontos para a desova (Fig. 4). No final desta fase o ovócito aumenta ainda mais de tamanho. Encontramos também no estágio maduro, ovócitos na fase II que são do estoque de reserva. Macroscopicamente os ovários ocupam quase que totalmente a cavidade abdominal, apresentando-se túrgidos e de coloração verde-claro.

4.2.1.5 - Estádio esvaziado em recuperação: é caracterizado pela atresia folicular dos ovócitos, pois estes começam a desintegralizar e a serem reabsorvidos pelos tecidos do órgão, pois não conseguem ovular. Ocorre perda da turgidez celular e os grânulos de vitelo perdem sua individualidade e constituem uma massa amorfa de substância acidófila. Os contornos celulares

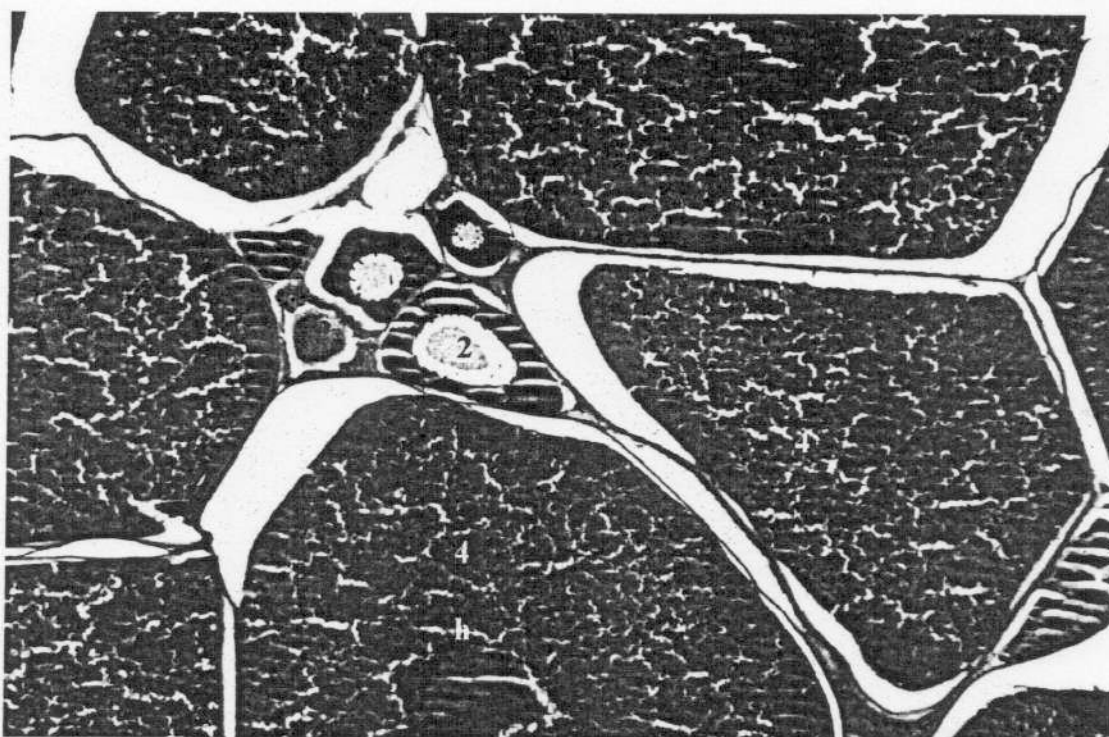


Figura 4: Estádio maduro mostrando os ovócitos em vitelogênese completa (4) corados pela eosina com alguns contornos da hematoxilina (h), principalmente em torno do núcleo. H.E. 551X..

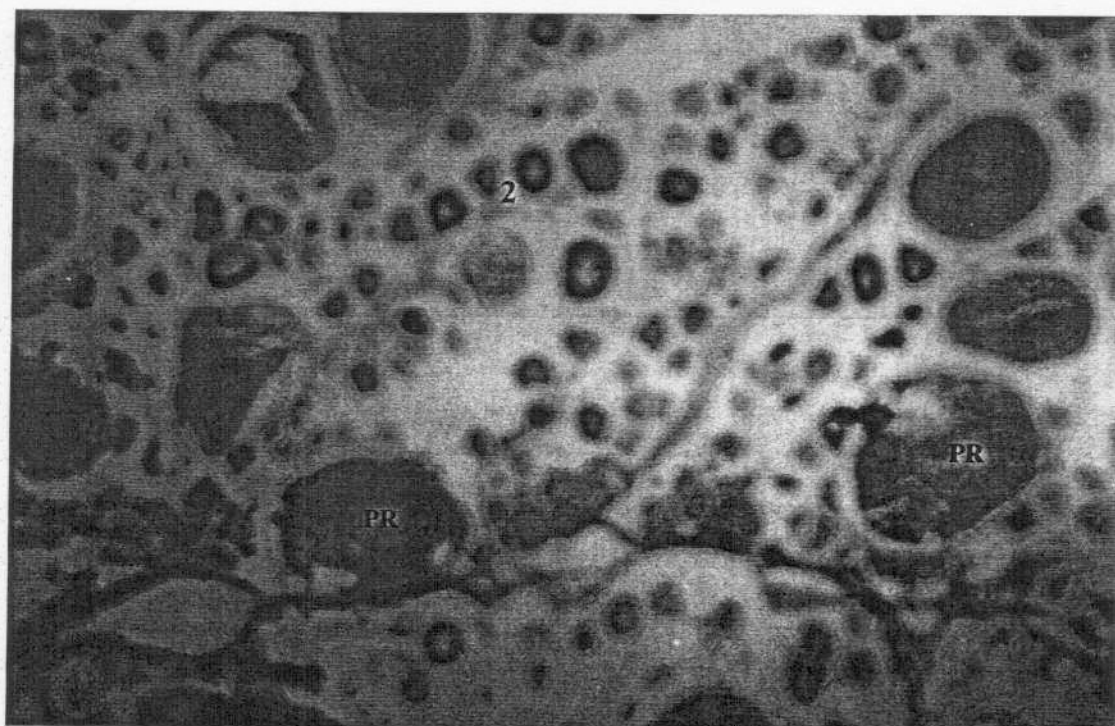


Figura 5: Estádio esvaziado em recuperação com ovócitos do estágio IV em início de processo de reabsorção (PR), espaços desorganizados e muitos ovócitos da fase II (2). H. E. 138X.

são irregulares, que vão aumentando até a célula desaparecer. Os ovócitos atresícos aparecem em todas as fases descritas acima, mas principalmente e em maior quantidade no estágio esvaziado em recuperação (Fig.5). Ocorre também a presença de corpos foliculares nesta fase, onde as células formam cordões e ocupam a cavidade folicular. Macroscopicamente os ovários estão flácidos e com aparência sanguinolenta.

4.3 - Desenvolvimento histológico de testículos de piaçu

As observações microscópicas dos testículos de *Leporinus macrocephalus* nos permitiram caracterizar os seguintes estádios: estágio em maturação inicial, estágio em maturação avançada, estágio maduro e estágio esvaziado.

4.3.1 - Estádio em maturação inicial: os túbulos seminíferos se encontram com grande quantidade de células germinativas em diferentes fases de desenvolvimento, agrupadas em “cistos” e no lúmen dos túbulos uma pequena quantidade de espermatozóides (Fig.6 e7).

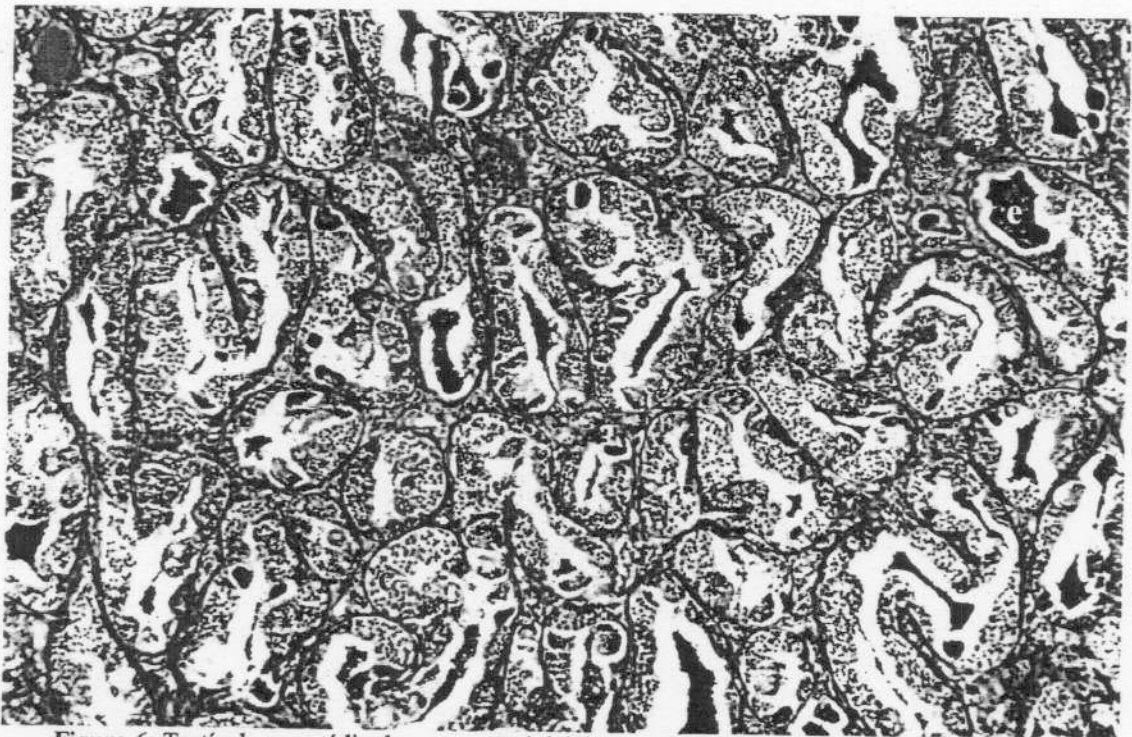


Figura 6: Testículo no estágio de maturação inicial, com os túbulos seminíferos com grande quantidade de células germinativas em diferentes fases de desenvolvimento agrupadas em cistos (c). No lúmen pouca quantidade de espermatozóides (e). H.E. 138X.

4.3.2 - Estádio em maturação avançada: os túbulos seminíferos apresentam células germinativas em diferentes fases de desenvolvimento e agrupadas em cistos como no

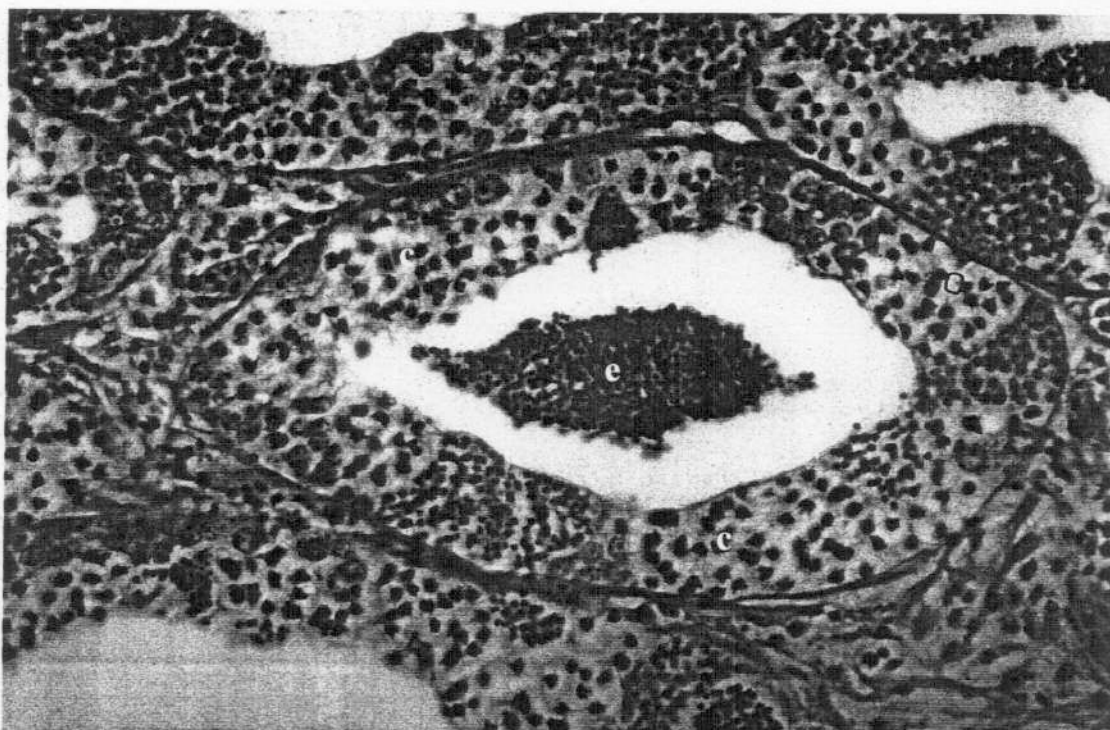


Figura 7: Observe as diferentes fases das células germinativas agrupadas em cistos (c) e os espermatozoides (e) em aumento 551X no estágio de maturação inicial. H.E.

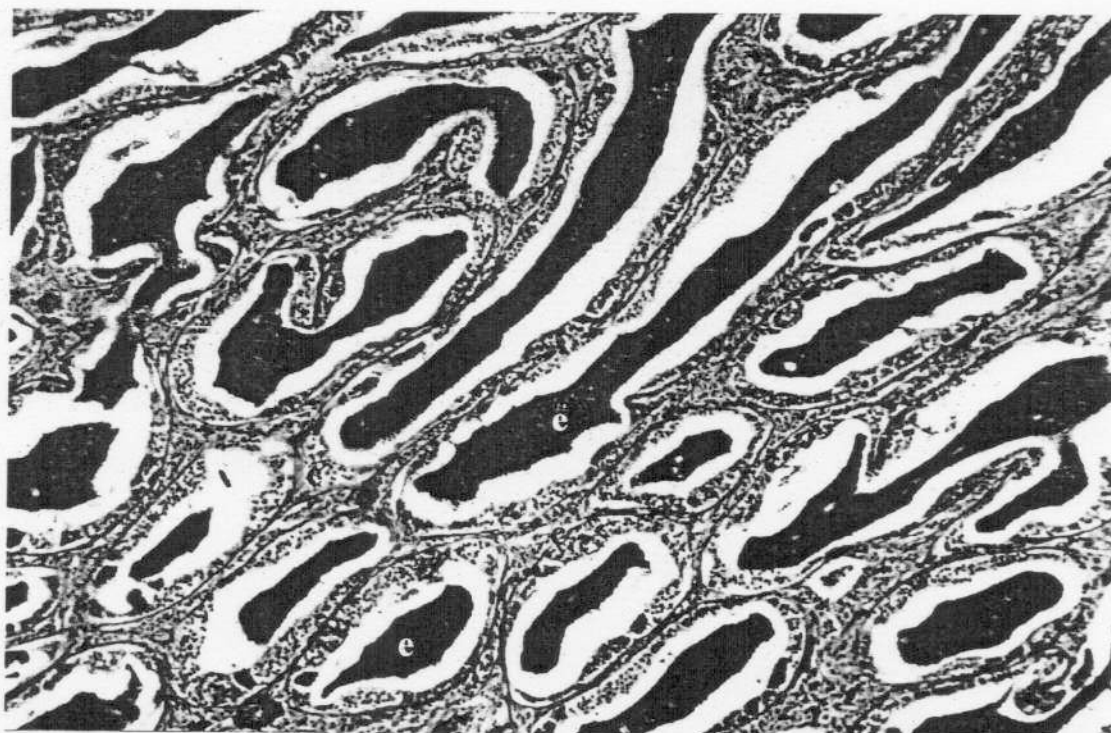


Figura 8: Testículo em estágio de maturação avançada, com poucos cistos (c) nos túbulos seminíferos e o lúmen com maior quantidade de espermatozoides que no estágio anterior (e). H.E. 138X.

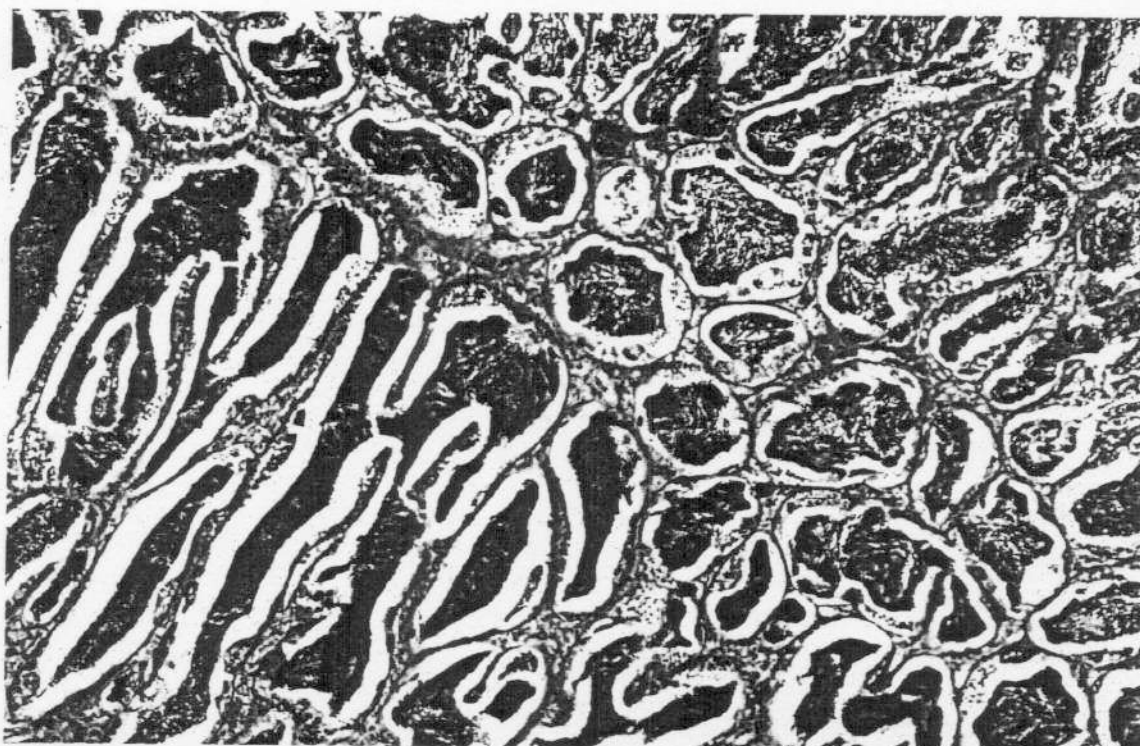


Figura 9: Testículo em estágio maduro onde os túbulos seminíferos apresentam poucos cistos e o lúmen está repleto de espermatozoides. H.E. 138X.

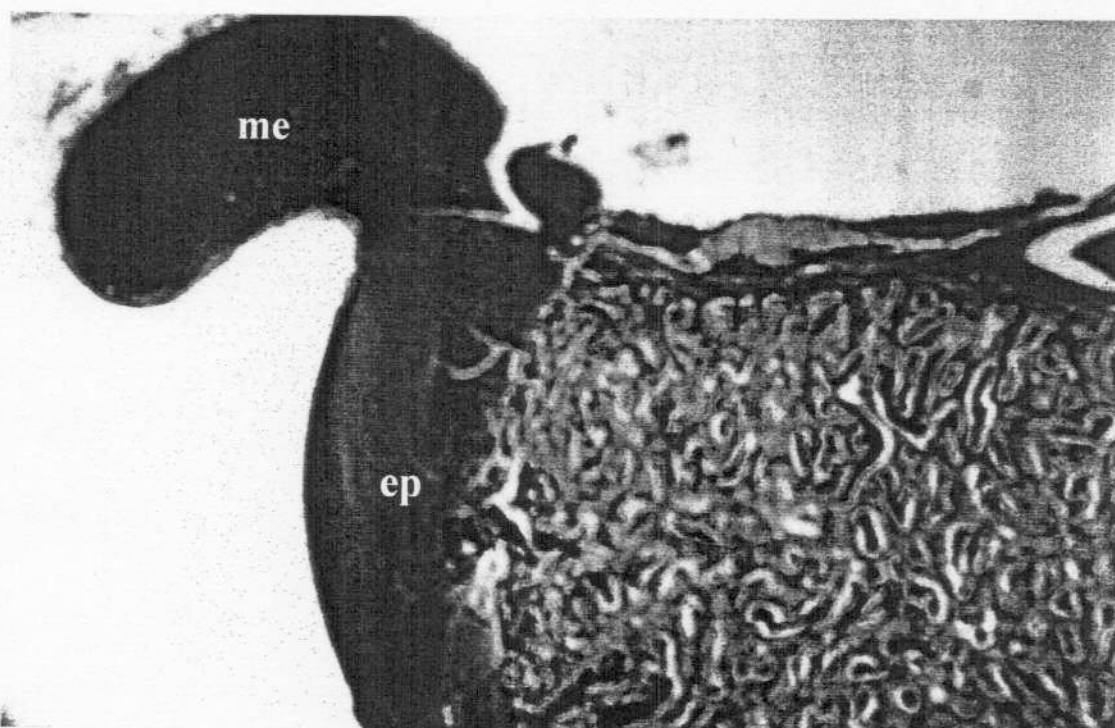


Figura 10: Observe a microscopia da estrutura proeminente (ep) encontrada na superfície dos testículos de *L. macrocephalus* repleta de espermatozoides, com uma massa de espermatozoides se desprendendo (me). H.E. 138X.

estádio anterior, mas há uma maior quantidade de espermatozóides presentes no lúmen (Fig.8).

4.3.3 - Estádio maduro: os túbulos seminíferos apresentam poucos cistos e o lúmen está repleto de espermatozóides (Fig.9). Foi observada neste estágio, estrutura proeminente na porção cefálica e caudal dos testículos de 6 exemplares de *Leporinus macrocephalus*. Estas se encontravam repletas de espermatozóides (Fig.10 e 11).

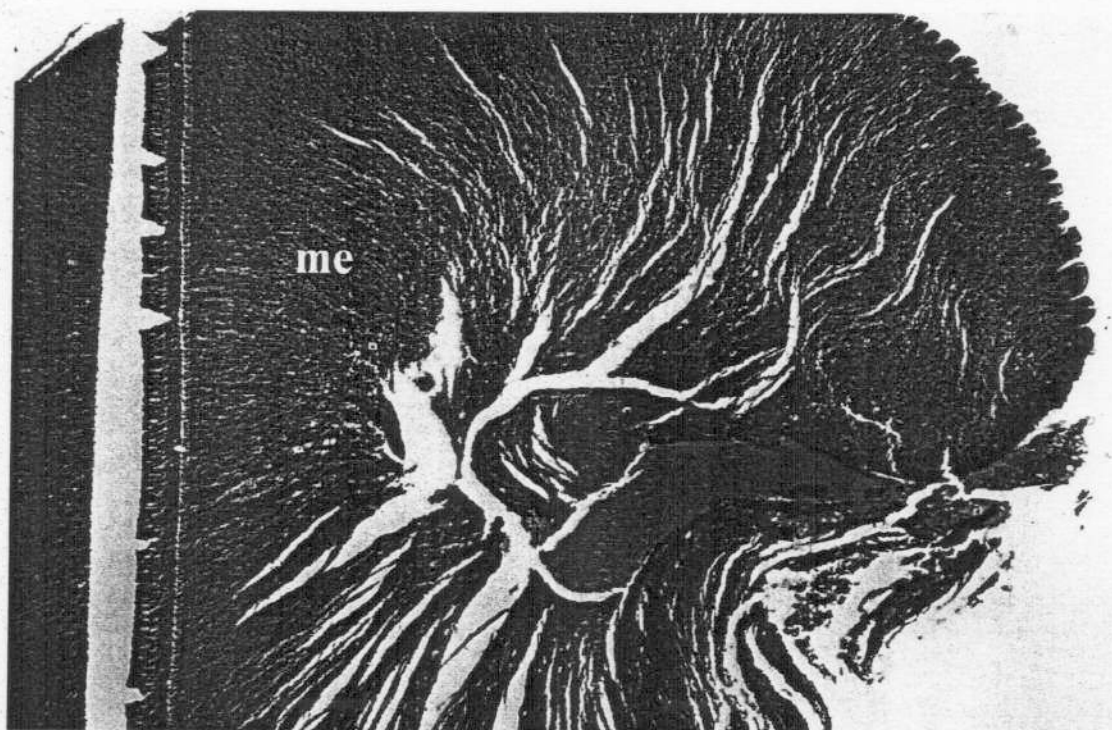


Figura 11: Massa de espermatozóides (me) corada pela hematoxilina que se desprende da proeminência do testículo durante o processo de fixação do material. H.E. 551X.

4.3.4 - Estádio esvaziado: os túbulos seminíferos apresentam grande quantidade de espermatogônias e um número reduzido de espermatozóides no lúmen (Fig.12).

5 – Discussão

No presente trabalho enfatizam-se os aspectos histológicos de ovários e testículos de *Leporinus macrocephalus* criados em viveiro de piscicultura, visando determinar os estágios de desenvolvimento gonadal de forma a conhecer melhor o ciclo reprodutivo desta

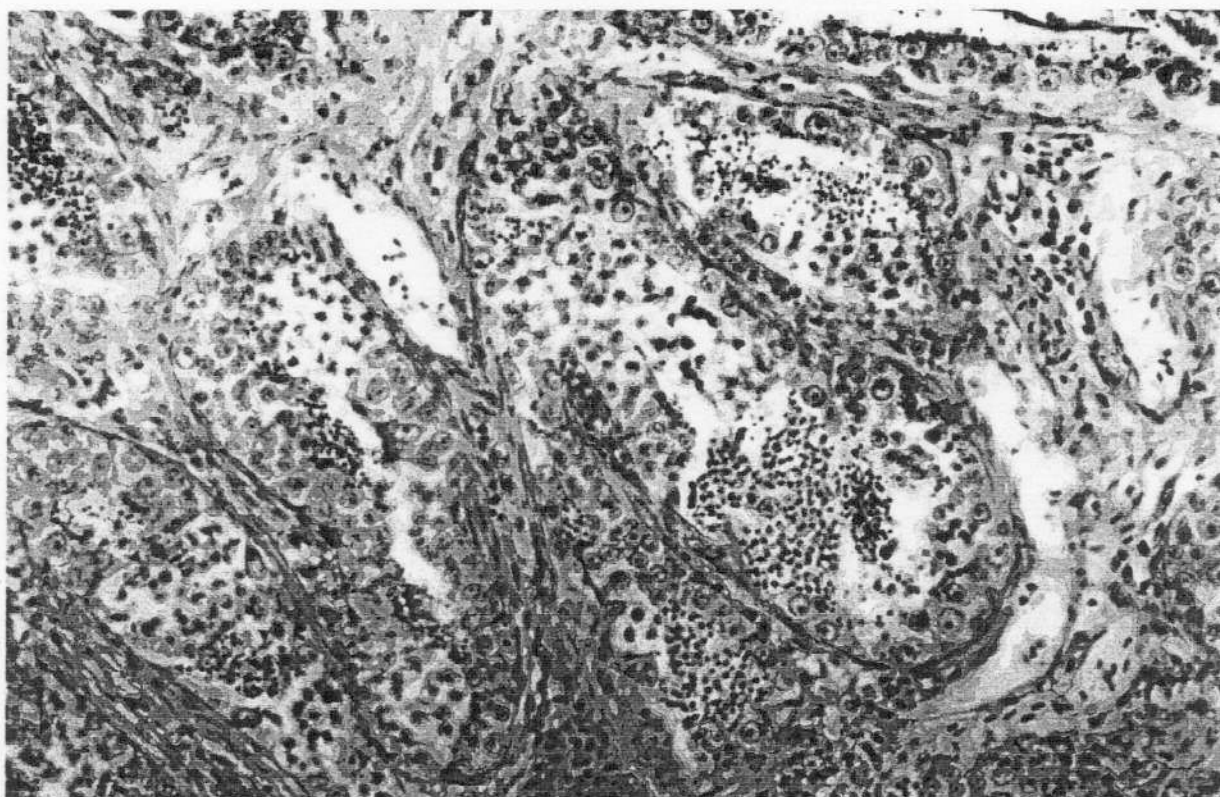


Figura 12: Testículo no estágio esvaziado com túbulos seminíferos repletos de espermatogônias(S). H.E. 138X.

espécie e indicar o momento ideal para a aplicação de hormônios indutores da desova.

Os ovócitos da fase II são corados fortemente pela hematoxilina e possuem vários nucléolos na periferia do núcleo. Estes ovócitos juntamente com os ovócitos da fase I fazem parte do estoque de reserva e darão origem posteriormente as populações celulares que vão iniciar a vitelogênese. Estes ovócitos foram encontrados em todos os estádios de maturação e vários autores descreveram essas mesmas características para outras espécies, entre eles: Forbeg (1982); Yamamoto (1956); Isaac-Nahum et al. (1983); Vazoller (1996); Zaniboni Filho; Kawakami de Resende (1988).

Os ovócitos da fase III, segundo Zaniboni Filho e Kawakami de Resende (1988), são os ovócitos que deverão ser eliminados no próximo período reprodutivo. Segundo eles, o aparecimento de vesículas lipídicas na periferia do citoplasma, caracteriza os ovócitos da fase III para *Brycon cephalus*, semelhante ao observado por Yamamoto (1956) para *Liopsetta obscura*; Isaac-Nahum et al. (1983) para *Sardinella brasiliensis*; Forbeg (1982)

para *Mallotus villosus villosus*; Chaves e Vazzoler (1984) para o gênero *Semaprochilodus* e agora neste trabalho verificado em *Leporinus macrocephalus*. Observou-se que apenas os ovócitos da fase III demonstram a presença de vesículas lipídicas em *Leporinus macrocephalus*, assim como outras espécies de água doce. Segundo Vazzoler (1996), a fase de hialinização é evidenciada apenas em ovários maduros de peixes marinhos e anádromos, na qual podemos observar a presença de vesículas lipídicas em várias fases, inclusive a fase III.

Os ovócitos atrésicos foram encontrados nas fases finais de maturação, mas principalmente no estágio esvaziado em recuperação. Neste estágio encontramos muitos ovócitos no estágio I, II, espaços desorganizados e ovócitos atrésicos em reabsorção. A atresia ovocitária observada em *Leporinus macrocephalus* ocorre, talvez devido ao fato desta espécie ser reofilica, sendo assim sua maturação ovocitária não se completa em cativeiro.

Zaniboni Filho e Kawakami de Resende (1988) observaram 5 estádios de desenvolvimento ovocitário em células germinativas de *Brycon cephalus*. As fases descritas por estes autores foram muito semelhantes às fases descritas neste trabalho para *Leporinus macrocephalus*. Assim como o matrinxã, o piaçu tem o desenvolvimento ovocitário "sincrônico por grupos", ou seja, no estágio maduro observamos a presença de dois lotes bem distintos, um de ovócitos do estoque de reserva, nas fases I e II, e outro de células na fase IV, que seriam eliminadas durante a desova. Estas características, semelhantes às observadas por Chaves e Vazzoler (1984) para o gênero *Semaprochilodus*, Zaniboni Filho e Kawakami de Resende (1988) para *Brycon cephalus* sugerem uma desova total.

A espermatogênese em peixes, segundo pesquisadores listados por Narahara (1983 apud ZANIBONI FILHO; KAWAKAMI de RESENDE, 1988, pág. 840), ocorre no interior de estruturas denominadas "cistos", os quais frequentemente são descritos como folículos, ninhos ou ampolas germinativas. A evolução espermatogênica inicia-se a partir das células germinativas, as maiores encontradas no testículo dos peixes e de origem bastante controvertida, através de sucessivas divisões celulares, sincrônicas dentro de um mesmo cisto, passando por fases intermediárias com tamanhos decrescentes, até a formação dos espermatozóides.

Com relação ao desenvolvimento espermatogênico de *Leporinus macrocephalus* foi observado que esta espécie tem uma grande produção de espermatozóides nos túbulos seminíferos e que posteriormente são jogados no ducto espermático. Observou-se nos meses de outubro, novembro e dezembro, a formação de uma proeminência macroscópica na superfície do testículo, principalmente nas regiões cefálica e caudal. Histologicamente esta proeminência está repleta de espermatozóides como mostra as figuras 10 e 11. Durante o processo de fixação do material esta pode “arrebentar-se” liberando os espermatozóides. Estes formam uma massa, sem nenhum envoltório extremamente basófila corada pela hematoxilina. Esta estrutura ainda não foi descrita em literatura.

6 - Conclusão

De acordo com as coletas mensais e observações colhidas nas lâminas ao nível da microscopia óptica, chegou-se a seguinte conclusão em relação estágio/mês das gônadas de *Leporinus macrocephalus*:

- Estádio imaturo: maio, junho e julho.
- Estádio em maturação: agosto e início de setembro.
- Estádio em maturação avançada: final de setembro, outubro e novembro.
- Estádio maduro: dezembro e janeiro.
- Estádio esvaziado em recuperação: fevereiro, março e abril.

O mês correspondente a cada estágio pode ter uma pequena variação de um indivíduo para outro, mas no geral, podemos considerar assim.

A espécie *Leporinus macrocephalus* tem desenvolvimento ovocitário “sincrônico por grupos” e desova total, característica de espécies que desovam uma vez por ano e em período curto.

7 - Referências Bibliográficas

BEHMER, O.P.; TOLOSA, E.M.C.dos; FREITAS NETO, A. G. **Manual de técnicas para histologia normal e patológica**. S. Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1976.120p.

BRAMLEY- BARKER, J. M. Necessidade de estudos biológicos prévios à construção de barragens e de definição de metodologia geral para possibilidade de desfrute do potencial hídrico em cultivos intensivos. PNPd. **Relatório técnico**. 1979.

CHAVES, P.T. da C.;VAZZOLER, A.E.A. de M. Aspectos biológicos de peixes amazônicos.II. Anatomia microscópica de ovários, escala de maturidade e tipo de desova das espécies do gênero *Sema Prochilodus*. **Revista Brasileira de Biologia**, v.44, n.3, p.347-359,1984.

CHAVES, P.T.da C. **O desenvolvimento ovocitário de representantes de 10 famílias de teleósteos amazônicos: aspectos estruturais e considerações ecológicas**. 1985. 83f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Instituto de Pesquisas Amazônicas (INPA)/FUA, Manaus.

FORBEG, K.G. A histological study of development of oocytes in capelin, *Mallotus villosus villosus* (Müller). **J.Fish. Biol**, v.20, p.143-154,1982.

GARAVELLO, J.C; BRITSKI, H.A. *Leporinus macrocephalus* SP. N. da Bacia do Rio Paraguai (OSTARIOPHYSI, ANOSTOMIDAE). **Naturalia**, São Paulo, v.13, p.67-74,1988.

ISAAC- NAHUM, V.J.; VAZZOLER, A.E.A de M.; ZANETI-PRADO, E.M. Estudos sobre estrutura, ciclo de vida e comportamento de *Sardinella brasilienses* (Steindachner,1879), na área entre 22 e 28 Lat. Sul- Brasil.IV- Morfologia e histologia de ovários e escala de maturidade. **Boletim do Instituto de Oceanografia**, São Paulo, v.32, n.1, p.1-16,1983.

VAZZOLER, A E. A. de M. Diversificação fisiológica e morfológica de *Micropogon furnieri* (Desmarest, 1822) ao sul do Cabo Frio, Brasil. **Boletim do Instituto de Oceanografia**, São Paulo, v.20, n.2, p.170,1971.

VAZOLLER, A. E. A. de M. **Biologia da reprodução de peixes teleóteos: teoria e prática**. Maringá: Ed. da Universidade Estadual de Maringá, 1996, 169p.

ZANIBONI FILHO; KAWAKAMI DE RESENDE, E. Anatomia de Gônadas Escala de Maturidade e tipo de desova do matrinxã, *Brycon cephalus* (Günther, 1869) (Teleostei: Characidae). **Revista Brasileira de Biologia**, São Paulo, v.48, n. 4, p. 833-844, 1988.

YAMAMOTO, K. Studies on the formation of fish eggs. I Annual cycle in the development of ovarian eggs in the flounder, *Liopsetta obscura*. **J. Fac. Sci. Hokkaido Univ.**, Ser.VI, Zool., v.12, p.362-373, 1956.